

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-242532

(43)Date of publication of application : 02.12.1985

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 60-010857

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.01.1985

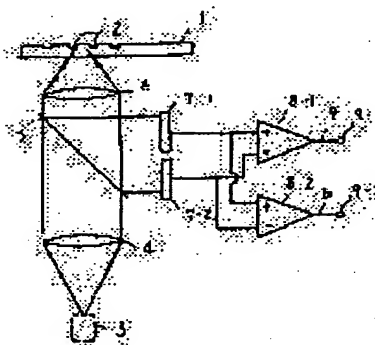
(72)Inventor : SUGIYAMA TOSHIO  
SHIGEMATSU KAZUO

## (54) INFORMATION RECORDING CARRIER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve recording density by utilizing the difference in reflected light on a photodetector with the depth of a pit of  $1/4$  the wavelength as a boundary.

CONSTITUTION: The output (b) from a differentiator 8-2 changes from positive to negative with the center of the pit as a boundary if the depth of the pit is shallower than  $\lambda/4$ . Said output changes from negative to positive with the center of the pit as a boundary if said depth is deeper than  $\lambda/4$ . The output (a) of an adder 8-1 can take the max. degree of modulation by having a peak when the depth of the pit is  $(2n+1)\lambda/4$  and the output (b) of an adder 8-2 has a peak at  $(4n+1)\lambda/8$ ,  $(4n+3)\lambda/8$ . The codes thereof are respectively different. The presence or absence of the pit is thus detected by providing the threshold value to the output (a) and the presence or absence of the output change at the pit center and the direction thereof are known by providing a comparator to the output (b), by which quad information is obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-242532

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 11 B 7/24

識別記号 庁内整理番号  
B-8421-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月2日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 情報記録担体

⑯ 特 願 昭60-10857

⑰ 出 願 昭56(1981)1月26日  
前実用新案出願日援用

⑱ 発 明 者 杉 山 俊 夫 豊川市白鳥野口町9番地の5 株式会社日立製作所豊川工場内

⑲ 発 明 者 重 松 和 男 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 情報記録担体

特許請求の範囲

1. 情報を光ビームによって光学的に読み取る情報記録担体において、上記光ビームの波長を $\lambda$ とし、ビット深さ(光学的距離で表わす)が、零の第1の情報用ビットと、ビット深さが、ほぼ $(2n+1)\lambda/4$ ( $n$ は整数)の第2の情報用ビットと、上記第2の情報用ビットの深さより光学的距離で $\lambda/4$ 以内の長さだけ浅い第3の情報用ビットと、上記第2の情報用ビットの深さより光学的距離で $\lambda/4$ 以内の長さだけ深い第4の情報用ビットを有し、ビット深さに応じて4種類の情報を有することを特徴とする情報記録担体。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は、光学的に情報を記録する情報記録担体及びそれから光ビームにより情報を読み取る装置に関するものである。

(発明の背景)

レーザーを光源とし、その光スポットを情報担体の情報面に結像させ、その変調された光を光検出器により電気信号に変換する情報処理装置が知られている。即ち、情報記録用の媒体にビットと呼ばれる凸凹をトラック状に設けこのビットにより反射してくる光量の変化で情報を再生していた。通常光スポット径は $\approx 1.5\mu\text{m}$ トラックピッチ $\approx 1.5\mu\text{m}$ 、最少ビット長は約再生スポットの $1/2$ 程度が現在のおおよその限界である。このビットの長さとそのくり返し周期を情報として変調し、復調し情報の処理を行っているが、ビットとそうでない領域と2つの領域に分けたいわゆる2値化の処理といえる。その従来の装置の概略構成を第1図に示す。情報担体1にはビット2と一般に呼ばれる凹凸が設けられている。レーザ等の光源3の光ビームをカップリングレンズ4で変換し、ハーフミラー5を通し絞り込みレンズ6により記録担体1の情報面に投射する。そのビット2により変調された反射光はハーフミラー5より光路を変えられ、光検出器7により電気信号に変換

され情報が読みとられる。ここで該光検出器をその光スポットの走査方向に2分割し、その各々の出力を加算器8-1と差分器8-2に供給し、その出力a、b、を出力端子9-1及び9-2から取り出す。いま、ビットの深さを要えた場合においてビット上を走査した場合を第2図に示す。第2図に於て、加算器9-1の出力信号aの出力、差分器9-2の出力信号bを縦軸に、光スポットのトラック方向の変位を横軸に示す。ビットの深さ(ビットが形成されたディスク表面を基準としてビットの最深面までの物理的距離を光が通過するときの光学的距離で以下ビットの深さを表すものとする。)が、その読み出す光の波長 $\lambda$ の $\lambda/4 - \alpha$ (第2図(c)に示す)、 $\lambda/4$ (第2図(f)に示す)、 $\lambda/4 + \alpha$ (第2図(i)に示す)の場合について見ると、出力aはビットのあるところで光が回折により絞り込みレンズの開口より外に拡散するために第2図(a)、(d)及び(g)に示す如く反射光量が減少し出力が低下していることを示している。従来はこの出力波形を利用し記録担

体上に配置されたビットを時系列的に読み出し、そのビットの光スポットの走査方向の長さや、そのくり返し周波数を情報として用いていた。すなわちビットにより時系列的に光検出器の出力が変化するといういわば2値化的情報であった。

#### 【発明の目的】

本発明は、従来の情報記録担体に比べてはるかに記録密度を高めた情報記録担体を提供することにある。

#### 【発明の概要】

本発明は、上記目的を達成するために、ビットを走査するとき、そのビットの深さが光の波長 $\lambda$ の $1/4$ を境にして、光検出器上で反射光の分布の変化が異なることをも利用し、高密度再生を行うことを特徴とするものである。

#### 【発明の実施例】

第2図(c)に示す如くビットの深さが $\lambda/4$ よりわずかに浅いときは差分器8-2の出力b(第2図(b)に示す)はビットの中心を境にたとえ

ば $\ominus$ から $\oplus$ へと変化する。また第2図(f)に示す如くビット深さが $\lambda/4$ 付近の場合はほとんど変化しない(第2図(e)に示す)。さらに第2図(i)に示す如く、ビットが $\lambda/4$ よりわずかに深い場合は第2図(c)の場合とは逆にビットの中心を境に $\oplus$ から $\ominus$ 方向へと変化する(第2図(h)に示す)。これは光検出器上でのビットからの反射光の分布がビットの形状により変化するためで、これをさらに詳しく調べると第3図A及び第3図Bに示すような変化となる。同図において縦軸は各々の出力a、bを示し、横軸には、ビットの位相深さを目盛っている。加算器8-1の出力aは、ビットの深さが $(2n+1)\lambda/4$ の時にピークを持ち変調度が最も大きくとれる。よって通常位相型で読み出す場合はビットの深さを $\lambda/4$ に設定すると一番S/Nもよく信号が大きくとれることは一般に知られている。次に差分器8-2の出力bの変化をとると、図に示すように、 $(4n+1)\lambda/8$ と $(4n+3)\lambda/8$ でピークを持ち、それぞれ符号が異なる。よって、出力aにあるしきい値を設けてビットの有無を検出できると共に、出

力bにコンパレータを設けビットの中心での出力信号の変化の有無と方向を知ることにより、4値化の情報を得ることができる。この例の一例を第4図の表に示す。この表に示す如く、ビットの深さを0(ビットなしの場合)、 $\lambda/4 - \alpha$ 、 $\lambda/4$ 及び $\lambda/4 + \alpha$ と変化させたとき、上記出力(a)及び(b)はそれぞれ“0”あるいは“1”として得られる。この結果、その出力(a)及び(b)から、4値化の出力(c)が、例えば0、1、2及び3と定めることができるのである。なお、 $\alpha$ の量は、 $0 < \alpha < \lambda/4$ の範囲であれば原理的に可能であるが、その値は $\lambda/10 \sim \lambda/4$ ぐらいが実用的である。本発明は、離散的に行うことはもちろん可能であるが、アナログ的に行ってもよい。また出力を反射型で検出する場合を示したが、これを透過型で行う場合はそれぞれビット深さを倍にすることにより実現できる。かくの如き、4値化の出力を得る情報記録担体を作成する場合、その媒体の情報記録面を4つの深さが異なる領域に分けて記録する必要がある。つまりビットの深さ

が0の第1の情報用ビットと $\lambda/4$ の第2の情報用ビット、 $\lambda/4 - \alpha$ の第3の情報用ビット、 $\lambda/4 + \alpha$ の第4の情報用ビットの4つである。これを記録する場合はたとえばホトレジストの厚さを $\lambda/4 + \alpha$ の厚さ以上にしておき、その4値の領域により、記録するときの光量を変えることにより可能である。また、さらに、ビット深さが $\lambda/4 - \alpha$ 、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/4 + \alpha$ の所に記録感光剤（ホトレジスト等）より多少光吸収率が高い膜を設けることにより、記録光量と露光による深さを階段状にできる。この場合は、記録光量のコントロールが容易になる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、従来の情報記録担体に比較して記録密度をはかるに向上させることができる。たとえば10ビットを使用した場合2値化で表わせる情報量は $2^{10}$ 個であるが4値化の場合は $4^{10}$ 個であり、記録密度は格段に向上するのである。

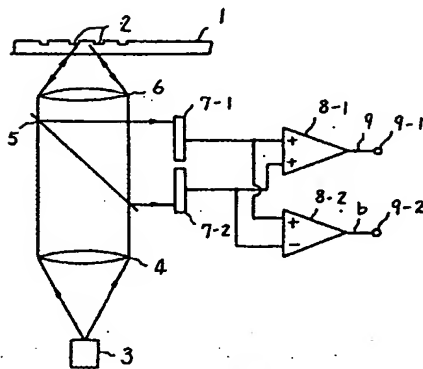
図面の簡単な説明

第1図は、本発明を説明するための情報読み取り装置を示す図、第2図(a)～(i)はその動作を説明するための図、第3図(A)及び(B)は、本発明に係る情報記録媒体からの出力変化を示す図、第4図は、本発明に係る4値化の出力の状態を説明する表である。

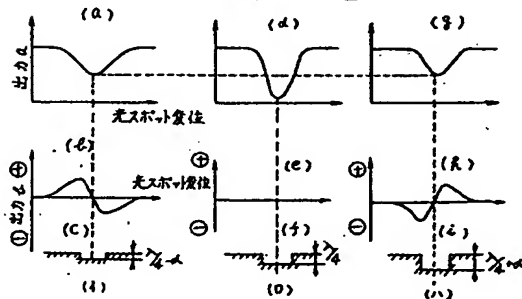
代理人 井理士 小川 勝男



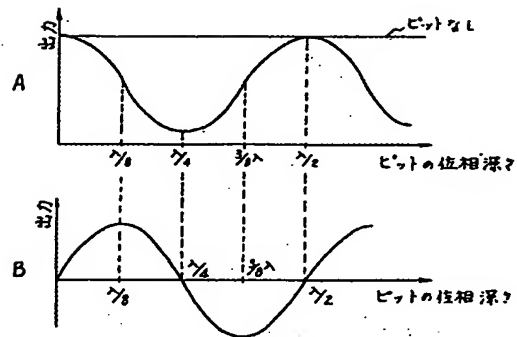
第1図



第2図



第3図



第4図

ビット深さ 出力	0	$\lambda/4 - \alpha$	$\lambda/4$	$\lambda/4 + \alpha$
(a)	0	1	1	1
(b)	0	+1	0	-1
(c)	0	1	2	3

特開昭60-242532(4)

手続補正 (方式)

補正の内容

昭和60年6月2日

1. 本願明細書第8頁第5行の「表」を「図表」に補正する。

特許庁長官殿

事件の表示

昭和60年 特許願 第10857号

発明の名称 情報記録担体

補正をする者

事件との関係 特許出願人  
名称(510) 株式会社日立製作所

代理人

居所〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内  
電話東京212-1111(大代表)  
氏名(6850) 弁護士小川勝男



補正命令の日付 昭和60年5月28日

補正の符號 明細書の図面の簡単な説明の欄。